

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-155796

(43)Date of publication of application : 18.06.1996

(51)Int.Cl.

B23Q 17/24

G01B 15/00

H05K 3/00

(21)Application number : 06-296852

(71)Applicant : SEIKOSHA CO LTD

(22)Date of filing : 30.11.1994

(72)Inventor : KATO SHINICHI

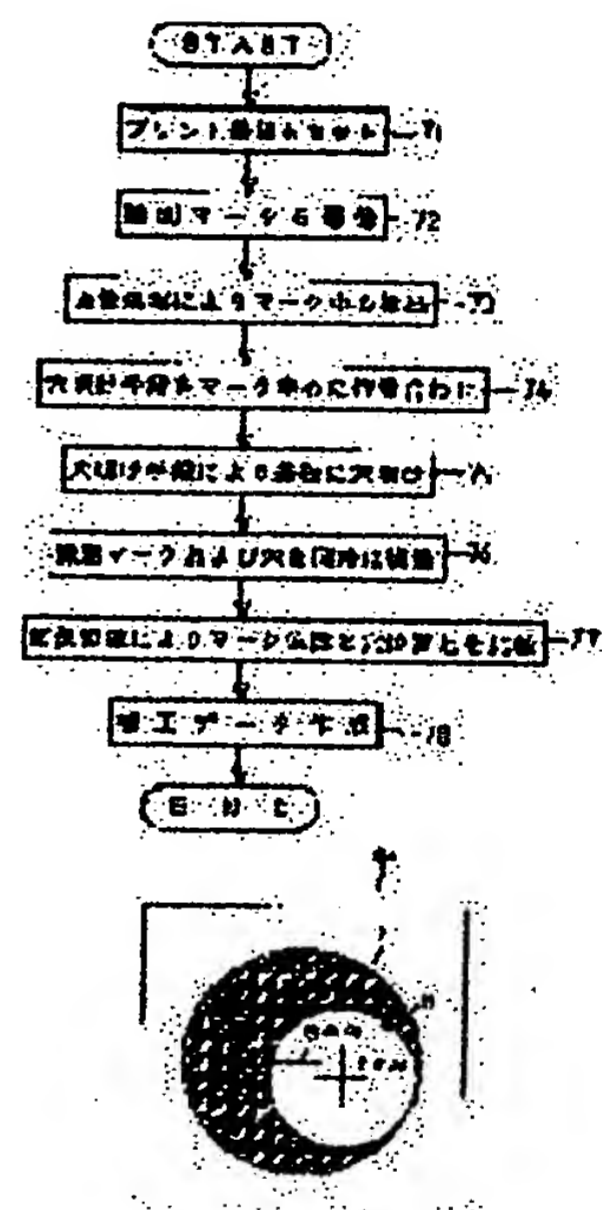
ARAKI MASATOSHI

(54) HOLE BORING METHOD USING X-RAY AND ITS METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To correctly obtain the drilling position of a printed circuit board in the drilling using the X-ray.

CONSTITUTION: A printed circuit board is irradiated with the X-ray from an X-ray irradiating means, the transmitted image of the identification mark provided on the printed circuit board is photographed (72) by an X-ray camera, and this result is image processed to detect the center position of the mark (73). A drilling means is moved (74) so as to be opposite to this mark center position to achieve the drilling (75). Then, the identification and the hole are simultaneously photographed (76) and both positions are compared with each other (77). If both positions are deviated from each other, the corrective data are prepared based thereon. The images M, H of the identification mark and the hole are simultaneously photographed after the drilling, and the results are used as the corrective data. Because the deviation attributable to the movement of the work in the drilling operation is eliminated, drilling can be made at the correct position in the subsequent drilling operation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.10.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2985045

[Date of registration]

01.10.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 1 5 5 7 9 6

(43) 公開日 平成8年(1996)6月18日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 Q	17/24	D		
G 0 1 B	15/00	B		
H 0 5 K	3/00	K		
		M		

審査請求 未請求 請求項の数 2

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-296852

(22) 出願日 平成6年(1994)11月30日

(71) 出願人 000002381

株式会社精工舎

東京都中央区京橋2丁目6番21号

(72) 発明者 加藤 真一

東京都墨田区太平四丁目1番1号 株式会社
精工舎内

(72) 発明者 荒木 正俊

東京都墨田区太平四丁目1番1号 株式会社
精工舎内

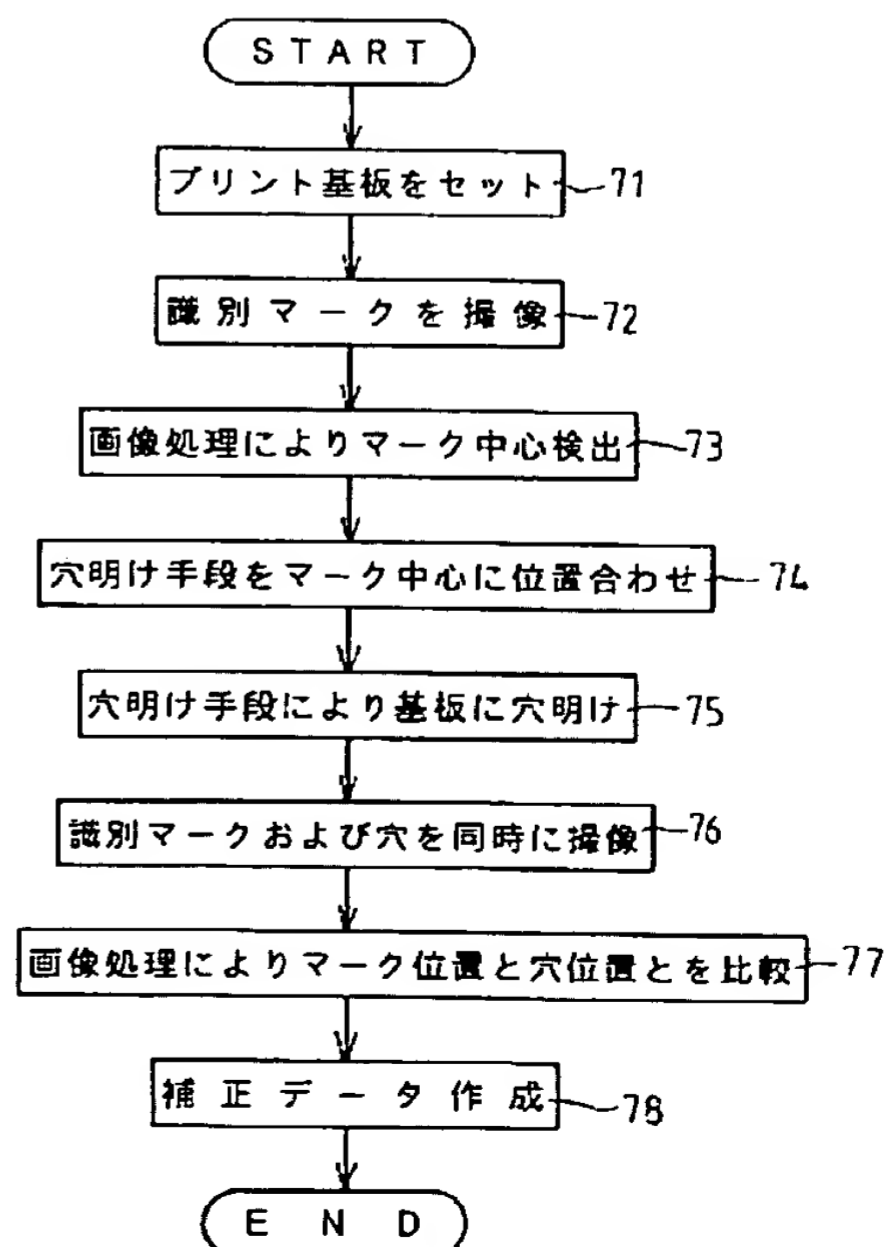
(74) 代理人 弁理士 松田 和子

(54) 【発明の名称】 X線を用いた穴明け方法及びX線穴明け装置

(57) 【要約】

【目的】 X線を用いた穴明けにおいてプリント基板の穴明け位置を正確に求められるようにする。

【構成】 X線照射手段からプリント基板にX線を照射し、プリント基板に設けられた識別マークの透過像をX線カメラ2によって撮像し(72)、この結果を画像処理してマーク中心位置を検出する(73)。このマーク中心位置に対向するように穴明け手段を移動させ(74)、穴明けを行なう(75)。その後で識別マークと穴とを同時に撮像し(76)、両者の位置を比較する(77)。両者の位置にずれがあれば、それに基づいて補正データを作成する(78)。識別マークと穴との画像を穴明け後に同時に撮像してその結果を補正データとして用いるため、穴明け作業時におけるワークの移動に起因するずれが解消されるので、以後の穴明け作業において正確な位置に穴明けが可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像手段により未加工のプリント基板の識別マークを撮像し、
上記撮像された画像を画像処理して上記識別マークの中心位置を検出し、
穴明け手段を上記識別マークの中心位置に位置合わせし、
上記穴明け手段によって上記プリント基板に穴明けを行い、
上記撮像手段によって上記識別マーク及び上記穴明けされた穴を同時に撮像し、
穴明け後に同時に撮像して得た画像を画像処理して上記識別マークの位置データと上記穴の位置データとを求め、
上記識別マークの位置データと上記穴の位置データとを比較して補正データを作成し、
以降の穴明けにおいては、上記識別マークの中心位置を上記補正データに基づく補正位置に上記穴明け手段を位置合わせした後、穴明けを行うようにすることを特徴とする X 線を用いた穴明け方法。

【請求項 2】 プリント基板に穴明けする穴明け手段と、上記プリント基板に X 線を照射する X 線照射手段と、上記プリント基板に設けてある識別マークの透過像及び上記穴明けされた穴を同時に撮像する撮像手段と、上記穴明け手段及び上記撮像手段を上記プリント基板に対し相対的に移動させる X Y テーブル機構と、上記撮像手段により得られた画像を処理する画像処理装置と、上記画像処理装置から入力されるデータに基づいて上記撮像手段及び上記穴明け手段を制御する中央処理装置とを備え、
上記中央処理装置には、上記穴明け後に同時に撮像した上記識別マーク及び上記穴の位置データを比較してそのずれ量を算出する演算回路と、上記ずれ量を記憶する記憶回路とが接続してあることを特徴とする X 線穴明け装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、X 線の透過像を撮像し、その撮像結果を画像処理した位置データに基づき穴明けを行う方法およびそのための X 線穴明け装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 プリント基板に穴明け加工を行う場合、予め位置決め用の識別マークを設けておき、撮像手段により識別マークを撮像し、これを画像処理して中心位置を求め、この位置に穴明け手段により穴明けしている。多層基板などにおいて、表面に穴明け位置の識別マークが露出していない場合には、通常の可視光線用カメラでは識別マークを撮像できない。そこで、X 線照射手段及び X 線カメラを採用し、X 線の透過像を画像認識するこ

とによりワークの識別マーク位置を検出することが行われている。X 線穴明け装置は上記した手段を採用することによって多層基板に設けられた識別マークを基準にして穴明けを行う装置である。

【0003】 X 線穴明け装置によって穴明けするための位置決めは、テーブル上に載置されたワークに X 線を照射し、X 線カメラのゲインを調整したり、X 線の電圧・電流を調整することによりモニターしている。上記の通りこの X 線による識別マークの透過像を画像処理装置によって画像処理し、ドリル等の穴明け手段を画像処理によって求められた位置に X Y テーブルを使って移動させ、その位置に穴を明けている。

【0004】 このような方法の一例として、特開平 4 - 1 5 2 0 4 8 号には「多層プリント基板の基準マーク位置自動穴あけ方法」が開示されている。これは、マークの撮像を 2 回行うもので、一旦マーク中心位置を検出したら、その中心位置と X 線カメラの画面の中心とが対向するように X 線カメラを移動した後、再度マークを撮像し画像処理によりマーク中心位置を求め直すものである。これにより、カメラによる撮像精度を向上させ、穴明けの高精度化を図るものである。

【0005】 上記方法によると、確かにある程度の精度向上は見込めるものの、カメラ以外の要因による誤差は依然として含んでおり完全なものではない。

【0006】 そこで、実際に穿設された穴の位置を確認して実際の誤差を求める方法が考えられる。すなわち、穴明け後に再度 X 線を照射して穴を撮像して画像処理し、その中心位置を算出する。そしてこれを、穴明け前に撮像して求めていた識別マークの中心位置と比較して、両者のずれに基づき補正データを作成するものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来例では、穴明け前に検出した識別マークと穴明け後の識別マークとが同じ位置にある事を前提にして識別マークと穴との位置座標の比較が行われている。しかし、実際にはワークは穴明けによってわずかに移動して位置ずれを起こしていることが多いため、穴明け前の識別マークと穴明け後の穴との位置座標を比較しても正確な位置ずれを検出することができない問題があった。

【0008】 そこで本発明の目的は、穴明け後に識別マークと穴明けした穴とを X 線を用いて同時に撮像し、両者の位置座標からずれ量を算出し、補正データを得ることによって正確な位置への穴明けを可能にすることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明における X 線を用いた穴明け方法は、撮像手段により未加工のプリント基板の識別マークを撮像し、撮像された画像を画像処理して識別マークの中心位

置を検出し、穴明け手段を識別マークの中心位置に位置合わせし、穴明け手段によって上記プリント基板に穴明けを行った後で、撮像手段によって識別マーク及び穴明けされた穴を同時に撮像し、この穴明け後に同時に撮像して得た画像を画像処理して識別マークの位置データと穴の位置データとを求め、両者を比較して補正データを作成するものであり、以降の穴明けにおいては、識別マークの中心位置を補正データに基づく補正位置に穴明け手段を位置合わせした後、穴明けを行うようにするものである。

【0010】そして上記方法を行なうためのX線穴明け装置は、プリント基板に穴明けする穴明け手段と、プリント基板にX線を照射するX線照射手段と、プリント基板に設けてある識別マークの透過像及び穴明けされた穴を同時に撮像する撮像手段と、穴明け手段及び撮像手段をプリント基板に対し相対的に移動させるXYテーブル機構と、撮像手段により得られる画像を処理する画像処理装置と、この画像処理装置から入力されるデータに基づいて撮像手段及び穴明け手段を制御する中央処理装置とを備え、中央処理装置には、穴明け後に同時に撮像した識別マーク及び穴の位置データを比較してそのずれ量を算出する演算回路と、この演算回路で算出されたずれ量を記憶する記憶回路とが接続されたものである。

【0011】

【作用】穴明け後における穴の位置データと穴明けの基準となった識別マークとを同時に撮像して得られたデータとを比較して補正データが作成されるため、カメラの精度に基づく誤差、穴明け手段の機械的な誤差などをすべて補正する値が求められる。また、中央処理装置に記憶回路を接続することによって、この補正データを記憶し、以後の穴明け作業における位置ずれの補正に利用可能になる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。図2、3は本実施例の全体構造を示しており、テーブル1の下方にX線の照射を受けて生じるワークの透過像を影像する撮像手段2と、穴明け手段3とが配設してある。テーブル1の上面には、ワークであるプリント基板4が搬送可能に載置されている。

【0013】テーブル1の上方には、所定の間隔において支持部材5が設けてあり、この支持部材5上にX線照射手段6が支持してある。支持部材5の下面には、保護カバー7が固着してある。保護カバー7の内部に、X線の通路やX線の洩れを防止するX線漏洩防止手段（図示略）が設けてある。

【0014】X線照射手段6の下方には、ここから照射されるX線の通路8aを構成する防護管8が連結してある。防護管8にはX線の通路8aを横切るようにシャッター9が設けてあり、このシャッター9はシャッターシリンダ10により進退駆動されて通路8aを開閉する。防護管

8の外周に上下方向のガイド溝8bが形成してある。

【0015】防護管8の下方には、通路8aに連通するX線の通路11aを有する保護筒11がワーク4に対して接離可能に設けてある。この保護筒11は、ワーク4をテーブル1上に押え付けるためのクランプを兼ねており、防護管8の外周に嵌合する筒体12の下端に固着してある。筒体12の一部に、ガイド溝8b内を摺動可能なガイド13aを内面に有するプレート13が一体的に設けてある。支持部材5の下方には、筒体12と平行して保護筒11を下降させる手段としてのシリンダ14が設けてある。シリンダ14は、筒体12に固着した連結部材15を介して、シリンダロッド14aの伸張を筒体12に伝達して保護筒11を下降させる。保護筒11には図示しないブレーキ手段が備えられており、制御手段を介して任意の位置で停止可能である。保護筒11の上昇は、シリンダ14によって行われ、エアードウンの時に保護筒11が自重落下しないように連結部材15に戻しばね16によって掛け止められている。

【0016】防護管8の両側には、センサ支持板17、17が吊支してあり、これらの各センサ支持板17の下端部の内側にセンサ18、18が設けてある。センサ18はプリント基板4がX線の通路8a、11aの下方に位置しているかどうかを検出するもので、このセンサの検出信号の出力によりシャッター9が開閉される。

【0017】X線照射手段6の下方に設けられたX線の通路8a、11aの周囲には図示していないが、X線漏洩防止手段としての遮蔽部材が設けてある。遮蔽部材としては、従来技術と同様な鉛含有の合成樹脂シートを用い、裾の部分に適当な間隔で縦の切れ目を入れた2枚のシートが並設してある。プリント基板にX線を照射する際には、内側を密閉することにより遮蔽部材の裾部分がテーブル上のワークに当ってX線が周囲に漏洩しないように遮蔽可能にしてある。

【0018】テーブル1と基板4との間にあつて、撮像・穴明けなどの作業が行われるべき位置の近傍には、センサを内蔵したワーク受け21が位置している。このワーク受け21にはセンサ18の光を反射するミラーが設けられており、この光をプリント基板4が遮ることにより基板の有無を検出し得るようにしてある。

【0019】次に、このテーブル1の下方に位置する撮像手段2及び穴明け手段3を作業位置へ移動させるXYテーブル機構（移動手段）22について説明する。テーブル1の下方には、図示しない装置本体に支持板23が固着されており、この指示板の上面にはX方向に平行な1対のレール24、25が設けてある。

【0020】図4は、指示板23の上面側の状態を示すもので、指示板23上には、先に述べたレール24、25が設けてあり、これらのレール上にはそれぞれX方向に摺動可能なスライダ26a、26b、26c、26dが取り付けられている。さらにこれらのスライダの上面

には、図面の上下方向（Y）方向にガイドされるスライダ 27 a、27 b、27 c、27 d がレールと嵌合する面を上に向けた状態で固着されている。このスライダ 26 a ～ 26 d と他のスライダ 27 a ～ 27 d は実質的に直交する方向に向けて配設してある。

【0021】これらのスライダ 26 a ～ 27 d 上に、Y 方向に延びる 1 対のレール 28、29 が嵌合されている。また支持板 23 上には、モータ 30 が取り付けられており、このモータの駆動軸と連結されたリードスクリュウ 31 が回転自在に設けられている。そしてこのリードスクリュウ 31 には、ナット 32 が螺合し、ナット 32 は、ナットホルダ 33 を介してスライダ 26 a 及び 27 a に固着されている。従って、モータ 30 の駆動によりリードスクリュウ 31 が回転すると、ナット 32、ナットホルダ 33、スライダ 26 a、27 a は X 方向に移動する。この時レール 28 によりこれに連結されているスライダ 26 b ～ 26 d、27 b ～ 27 d も一体的に移動する。

【0022】図 4 ～ 6 に示すように、レール 28、29 上には、移動テーブル 34 が固着されている。この移動テーブル 34 上には、モータ 35 が固着されており、このモータの駆動軸には、リードスクリュウ 36 が回転自在に連結してある。リードスクリュウ 36 には、ナット 37 が螺合し、このナットはナットホルダ 38 に固着されている。このナットホルダ 38 は、前述のスライダ 26 b、27 b に固着されており、移動テーブル 34 に対しては固定されていない。

【0023】この構成において、モータ 35 の駆動によりリードスクリュウ 36 が回転すると、ナット 37 が Y 方向に移動しようとするが、ナットホルダ 38 がスライダ 26 b、27 b に固着されており、スライダ 26 b はレール 25 に嵌合されているので、Y 方向に移動不能である。従って、モータ 35 の駆動によりリードスクリュウ 36 が回転しても、ナット 37 は移動せず、モータ 35 及び移動テーブル 34 が Y 方向に移動する。XY 機構 22 は以上のような構成であるため、移動テーブル 34 は、モータ 30、35 の駆動により XY 方向に移動自在である。

【0024】次に撮像手段 2 及び穴明け手段 3 について説明する。移動テーブル 34 上には、支持板 39 が立設してあり、この支持板には連結板 40 及び筒部材 41 を介して撮像手段である X 線カメラ 2 が保持されている。X 線カメラ 2 には、後述の画像処理装置や中央処理装置などが接続されており、プリント基板 4 の識別マークの透過像を画像処理した結果に基づいて前述の XY テーブル機構 22 等の動作が制御される。なお、本実施例では X 線カメラ 2 としてビジコンカメラを用いており、これは比較的安価であるとともに、後述するように穴とマークとを同時に撮像する際に、ハレーションを起こしにくいものである。

【0025】支持板 39 の反対側の面には 1 対の垂直レール 42、43 が取り付けられている（図 5、7 参照）。そして、穴明け手段 3 を保持する保持フレーム 44 に、レールガイド（図示略）が設けてあり、このレールガイドはレール 42、43 に摺動自在に嵌合している。

【0026】図 3 に示すように、穴明け 3 手段は、スピンドルモータ 3 a とその上端に固着してあるコレットチャック 3 b 及びこのコレットチャックに保持されたドリル 3 c 等の穴明け部材によって構成されている。この穴明け手段 3 は、スピンドルモータ 3 a の駆動によりドリル 3 c が回転し、プリント基板 4 を穴明けするものである。この穴明け手段 3 の上端には切り屑を排出するための切屑カバー 45 が取り付けられている。

【0027】次に、図 7 を参照して穴明け手段 3 を上下方向（Z 方向）に駆動する駆動機構について説明する。なお図 7 は、構成をわかり易くするために、図 5 の B-B 線で断面にしたものである。

【0028】図示してあるように、支持板 39 には、取付け部材 47 を介して、Z 方向に延びるリードスクリュウ 48 が回転自在に取り付けてある。このリードスクリュウ 48 にはナット 49 が螺合し、さらにこのナットは、ナットホルダ 50 を介して前述の保持フレーム 44 に固着されている。リードスクリュウ 48 の上端は、ベルト車 51 に連結されている。また、取付け部材 47 には穴明け手段の昇降駆動用のモータ 52 が保持されており、モータ 52 の駆動軸がベルト車 53 に連結されている。従って、モータ 52 の駆動によりベルト車 53 が回転すると、ベルト 54 を介してベルト車 51 に回転が伝達され、それによってリードスクリュウ 48 が回転する。すると、ナット 49 と一体的にナットホルダ 50、保持フレーム 44 に保持されている穴明け手段 3 を昇降させる。

【0029】次に図 1 に示すブロック図を用いて本実施例における X 線穴明け装置の制御手段について説明する。制御手段の中心になるのは、中央処理装置（CPU）61 であり、この中央処理装置には、その出力信号を受けて穴明け手段 3 や XY テーブル機構 22 が有機的に動作可能になるように接続されている。また、X 線照射手段 6 もこの中央処理装置 61 によって制御されるものであり、照射された X 線がワークを透過し、このワークに付けられたマークの透過像や穴明けされた穴を X 線カメラ 2 によって撮像可能に設けてある。X 線カメラ 2 には画像処理装置 62 が接続してあり、この画像処理装置は処理したデータを出力可能に中央処理装置 61 に接続されている。中央処理装置 61 には、上記両データから両者間の座標位置のずれを算出する演算回路 63 及び識別マークの位置座標や穴明け位置の位置座標のデータなどを記憶する記憶回路 64 がデータ信号を交換可能に接続してある。なお、中央処理装置 61 には、ディスプレイなどの出力装置 65 が接続されており、座標位置等

は常時モニターできるようにしてある。出力装置 65 は必要に応じてプリンタなどの記録手段を備え付けることも可能である。

【0030】次に、本発明によってプリント基板の所定位置に穴明けする要領について、図 8 に示すフローチャートに沿って説明する。穴明け作業に先立って、ワークであるプリント基板 4 をテーブル 1 上にセットする (71)。そこで、未加工のプリント基板に付された識別マークの位置を画像認識により検出して穴明け位置を決定する。まず XY テーブル機構 22 のモータ 30、35 の駆動により移動テーブル 34 を移動させ、X 線カメラ 2 をテーブル 1 の孔部 1a 及びプリント基板 4 を介して、X 線照射手段 6 の X 線の通路 8a、11a と対向する作業位置に移動させる。次に、保護筒昇降用のシリンダ 14 のシリンダロッド 14a を伸長させ、保護筒 11 を下降させる (図 2、3 参照)。

【0031】ここで、センサ 18 によりプリント基板 4 の存在を確認した後、シャッタシリンダ 10 の駆動によりシャッタ 9 を開けると、X 線の通路 8a、11a が防護管 8 の X 線の出口と連通する (図 3 参照) ので、X 線照射手段 6 から X 線がプリント基板 4 を透過可能である。プリント基板 4 に設けられた識別マークの透過像は、テーブル 1 の下方に設けられた X 線カメラ 2 によって撮像され、画像処理装置 62 に送られる (図 1 参照)。

【0032】次にモニター 65 を見ながら画像認識によりプリント基板 4 の位置を調整しつつ識別マークの位置を、モニターの中央部に設けられた計測領域を示す枠内にくるように合わせ込み、フットスイッチ (図示略) を押す。これにより、シリンダ 14 を駆動して、そのシリンダロッド 14a を伸長させ、連結部材 15 を介して保護筒 11 を下降させる。保護筒 11 の下端部をプリント基板 4 の上面に当接し、これをテーブル 1 の上面に押さえ付けて合わせ込まれた位置に保持する。

【0033】ここで X 線カメラ 2 によって識別マークの透過像が撮像される (72)。撮像された識別マークの画像は画像処理装置 62 に出力されて画像処理される。得られた画像データは中央処理装置 61 に出力され、演算回路 63 によりマークの中心位置が算出される (73)。識別マークの中心位置が算出されると、中央処理装置 61 からの指示により、XY テーブル機構 22 のモータ 30、35 が駆動し、穴明け手段 3 を X 方向及び Y 方向に移動させ、穴明け手段のドリル 3c の先端を穴明けマークの中心に合うように位置合わせ (74) が行われる。

【0034】次に、穴明け手段 3 の昇降駆動用のモータ 52 が始動して、スクリュー 49 によって保持フレーム 44 を介して穴明けスピンドルモータ 3a によってドリル 3c を回転させてプリント基板 4 に穴明けする (75)。穴明けにより生じた切り屑は切屑カバー 45 (図

3 参照) から排出される。穴明け作業後に、シリンダ 14 を駆動して保護筒 11 を後退させて元の位置に復帰する。

【0035】穴明け作業が終わると、識別マーク及び明けられた穴は、X 線カメラ 2 によって同時に撮像される (76)。図 9 に示すように、モニター 65 の視野 (X 線カメラの撮像範囲内) 65a に、識別マークの透過像 M 及び明けられた穴の画像 H が写し出される。ここでは、両画像 M、H の中心座標は、多少ずれていてそれぞれ M1、H1 に位置しているものとして説明を進める。ここで撮像された両画像は、画像処理装置 62 に送られ、ここで画像処理され、その画像信号は中央処理装置 61 に出力される。なお、本実施例では、穴の内部とマーク印刷部と基板の地肌部との 3 種類の画像の区別をするため、通常の 2 値化ではなく、いわば 3 値化とも言うべき処理を行ない、これら 3 ヶ所の色の濃淡を区別している。

【0036】識別マークと明けられた穴の両画像 M、H の画像データは、中央処理装置 61 を経て演算回路 63 で中心座標 M1、H1 の位置が比較 (77) される。この結果、x 座標のずれ量 ($x_1 - x_2$) 及び y 座標のずれ量 ($y_1 - y_2$) の値が算出され、補正データが作成される (78)。この補正データは、記憶回路 64 に記憶され、次の回からの穴明け作業におけるデータとして利用に供される。従って、以後の穴明け作業における穴明けのための位置決めは、穴明け後に同時に撮像された識別マーク及び明けられた穴の中心座標の位置から割り出された数値によって補正されるので、穴明け位置の精度が向上する。

【0037】このように穴と識別マークとを穴明け後に同時に撮像して補正データを作成する作業は、穴明け機製造時に 1 回だけ行なっておけば、その後ユーザーが穴明けを行なう際に繰り返し行なう必要はない。もちろん、穴明け毎に上記作業を行ない補正データを更新するようにしてもよい。

【0038】なお本実施例では、穴明け手段としてドリルの回転によって穴を明ける一種のボール盤を用いているが、これに限られるものではなく、パンチングその他の穴明け手段でもよい。また、ワークはプリント基板に限らず X 線が透過可能な板材一般に適用可能である。

【0039】

【発明の効果】本発明は、X 線を用いて穴明けを行なう場合に、穴明け後に識別マークと明けられた穴とを同時に撮像し、得られた画像データから両者の中心座標の位置ずれを演算することにより、穴明け時などにプリント基板が移動することがあっても、それに左右されず正確なずれ量の算出が可能となるので、これに基づいて補正を行なうことでプリント基板の穴明けの精度が向上する。またこのずれ量を補正データとして記憶して、以後の穴明け作業にこの補正データを利用可能となるので、常に正

確な位置に穴明けすることが可能になる。

【0040】したがって、本発明によると、穴明けの正確な位置決めが極めて容易になるので、プリント基板の穴明け作業の能率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るX線穴明け装置のブロック図である。

【図2】本発明の構成の要部を示す右側面の断面図である。

【図3】図2のA-A線断面図である。

【図4】XYテーブル機構の移動テーブル以下の構成を示す平面図である。

【図5】XYテーブル機構の平面図である。

【図6】XYテーブル機構の左側面図である。

【図7】図5のB-B線断面図である。

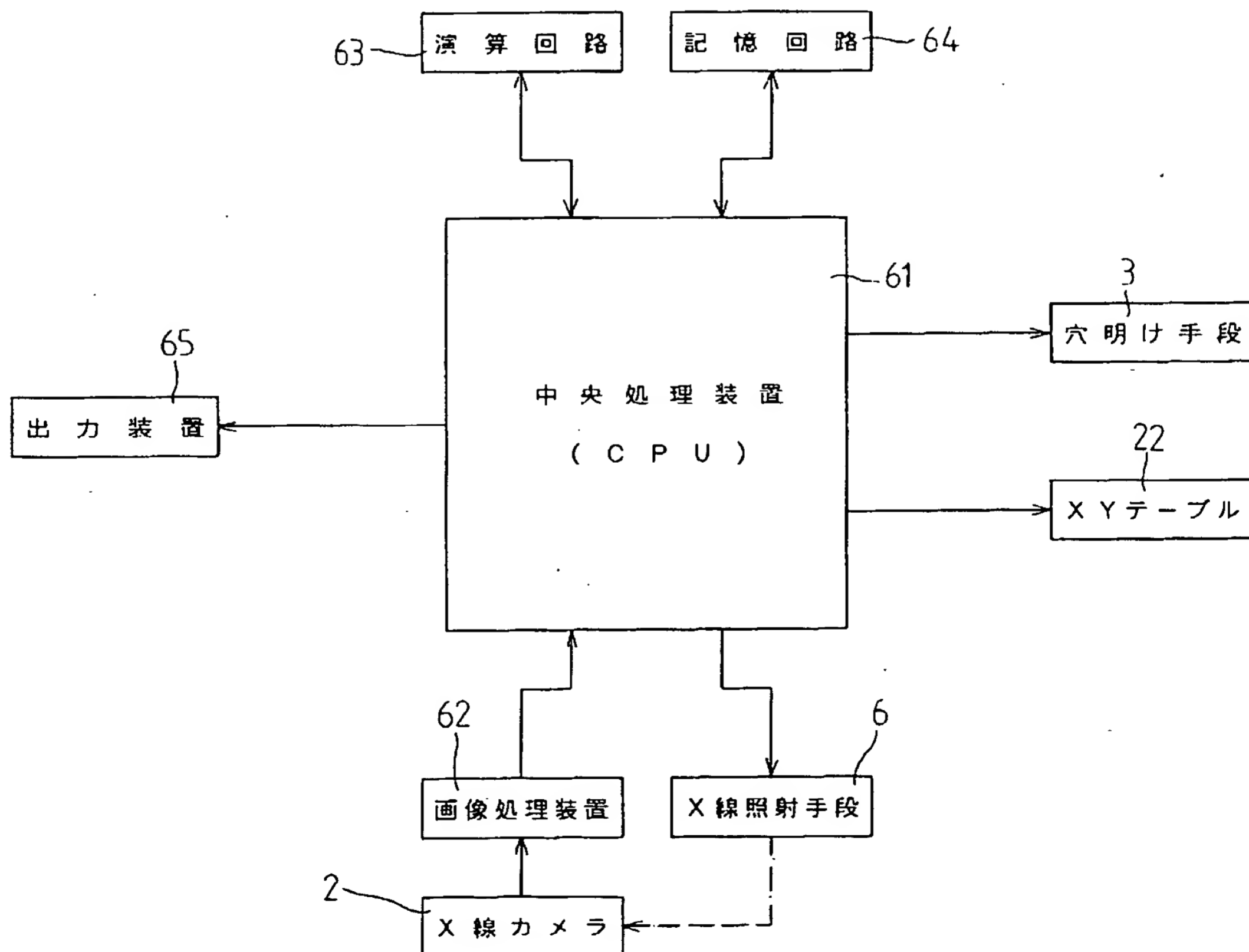
【図8】本発明における穴明け方法のフローチャートである。

【図9】撮像画面の平面図である。

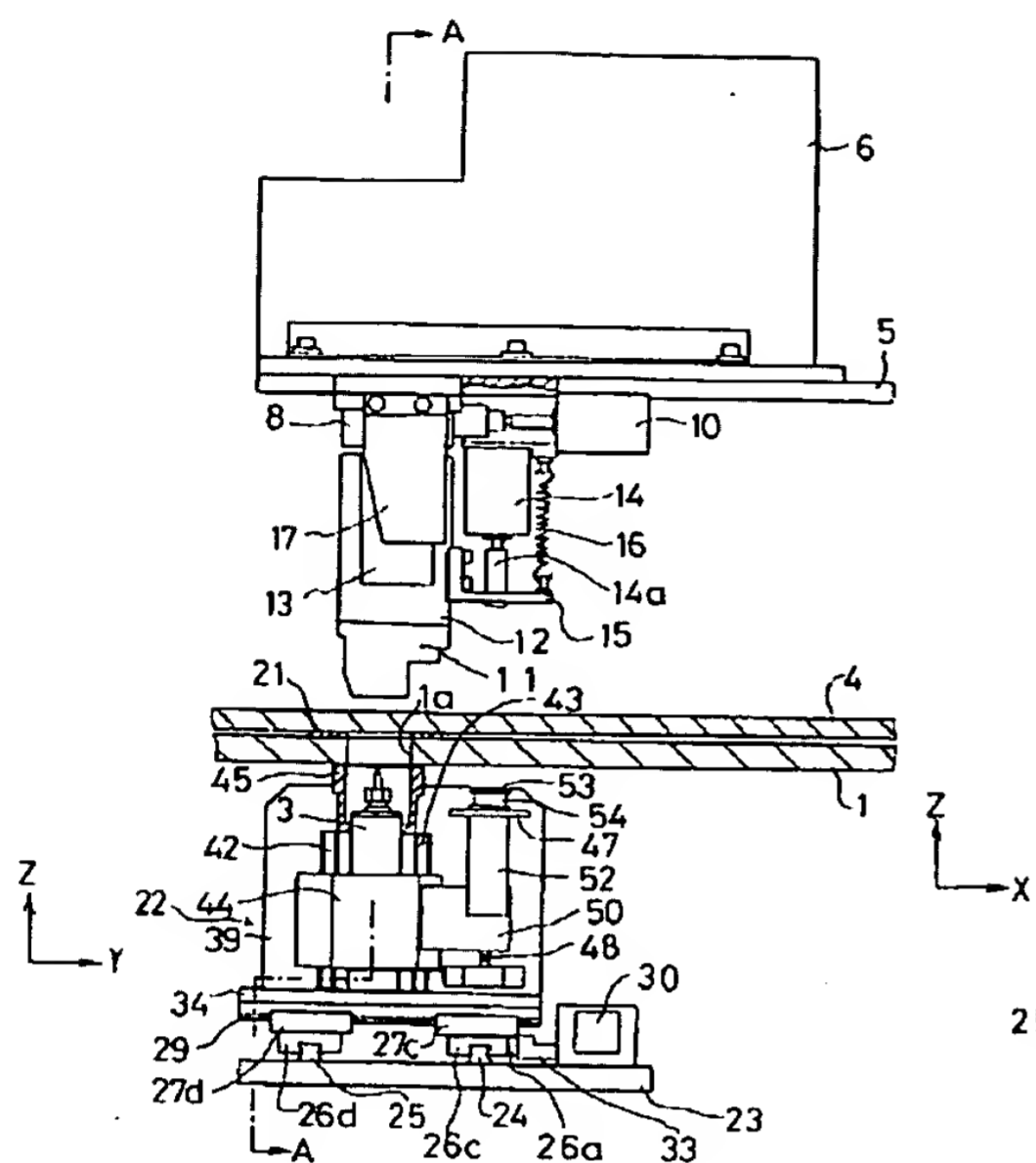
【符号の説明】

- | | |
|----|--------------|
| 2 | 撮像手段 (X線カメラ) |
| 3 | 穴明け手段 |
| 4 | プリント基板 (ワーク) |
| 6 | X線照射手段 |
| 22 | XYテーブル機構 |
| 61 | 中央処理装置 |
| 62 | 画像処理装置 |
| 63 | 演算回路 |
| 64 | 記憶回路 |
| M | 識別マークの透過像 |
| H | 穴の画像 |

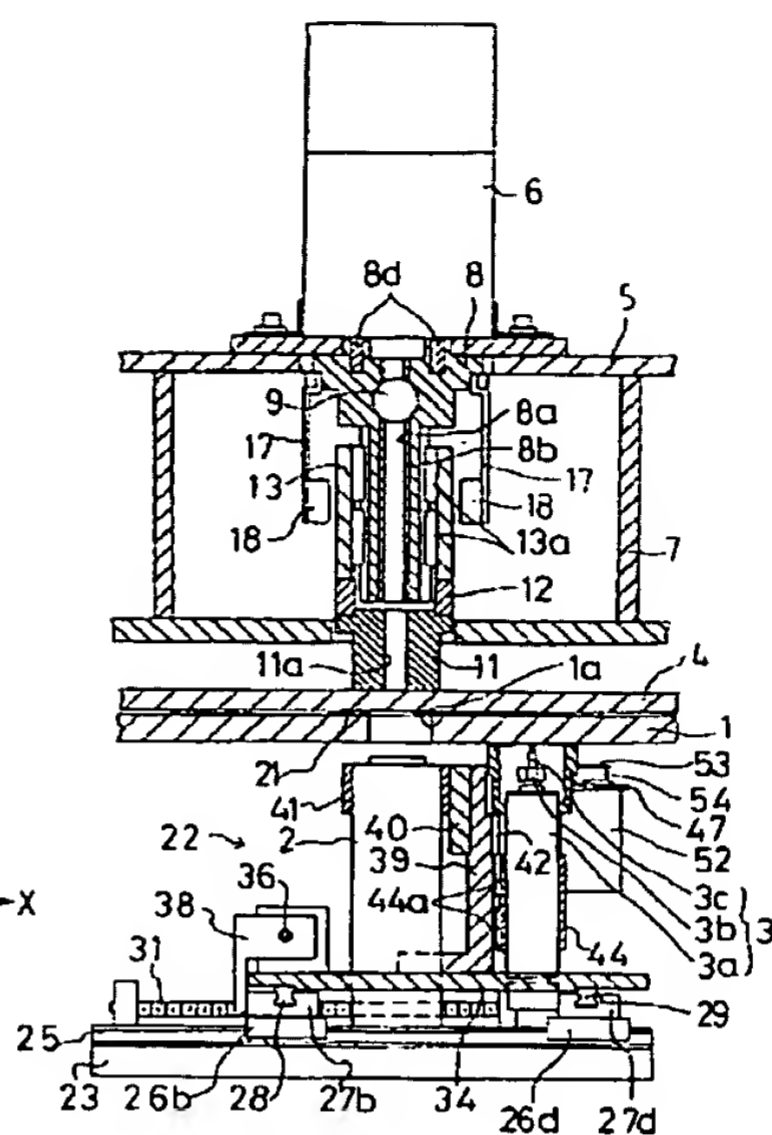
【図1】



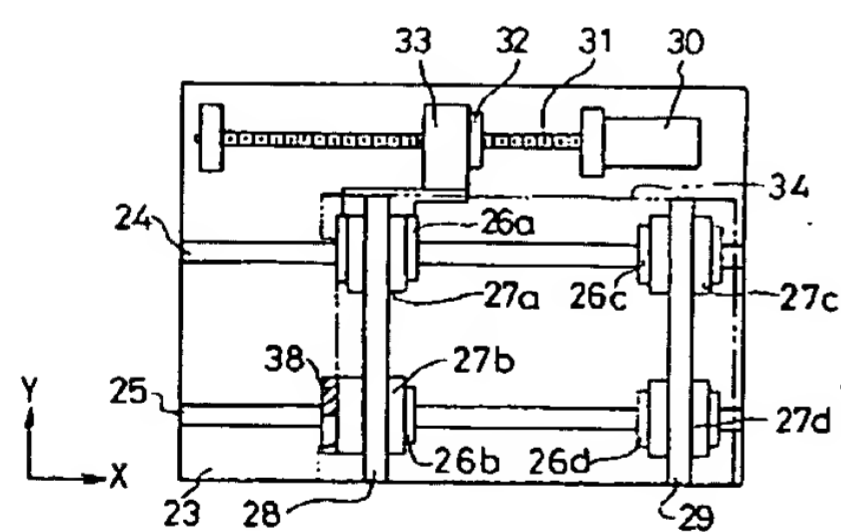
【図 2】



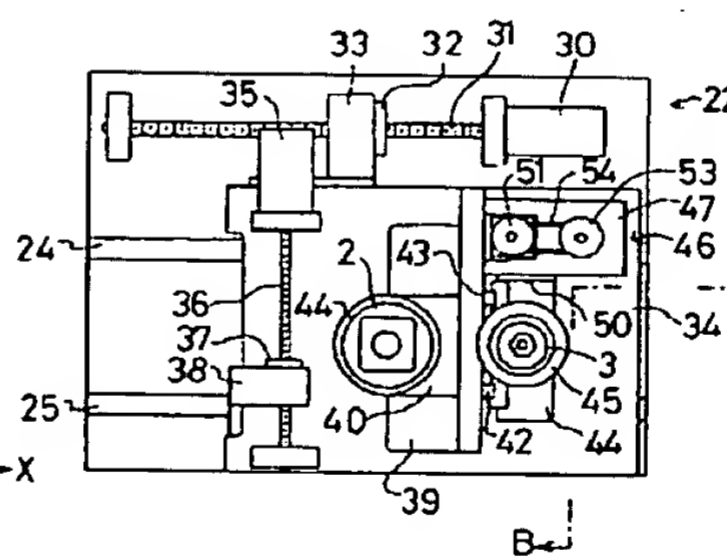
【図 3】



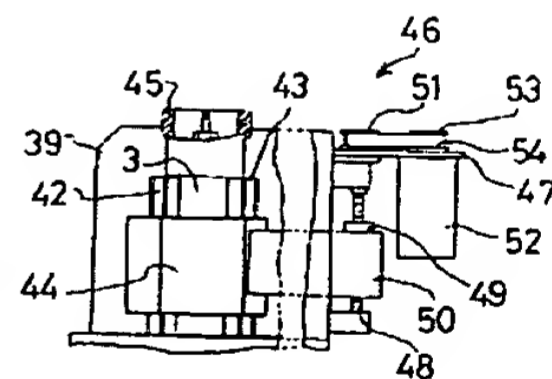
【図 4】



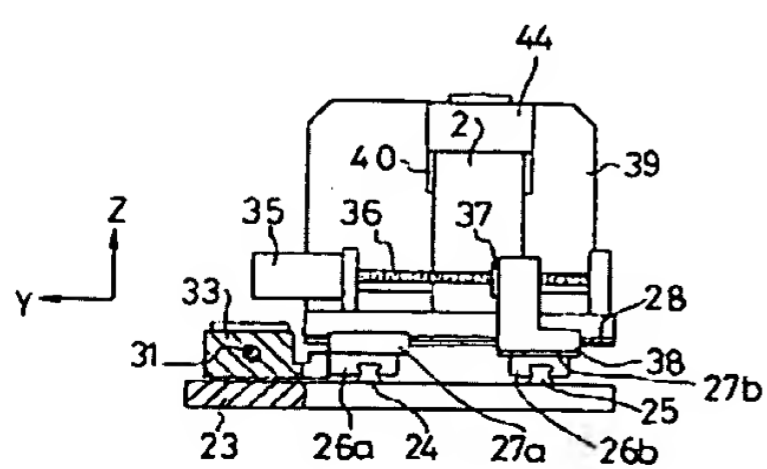
【図 5】



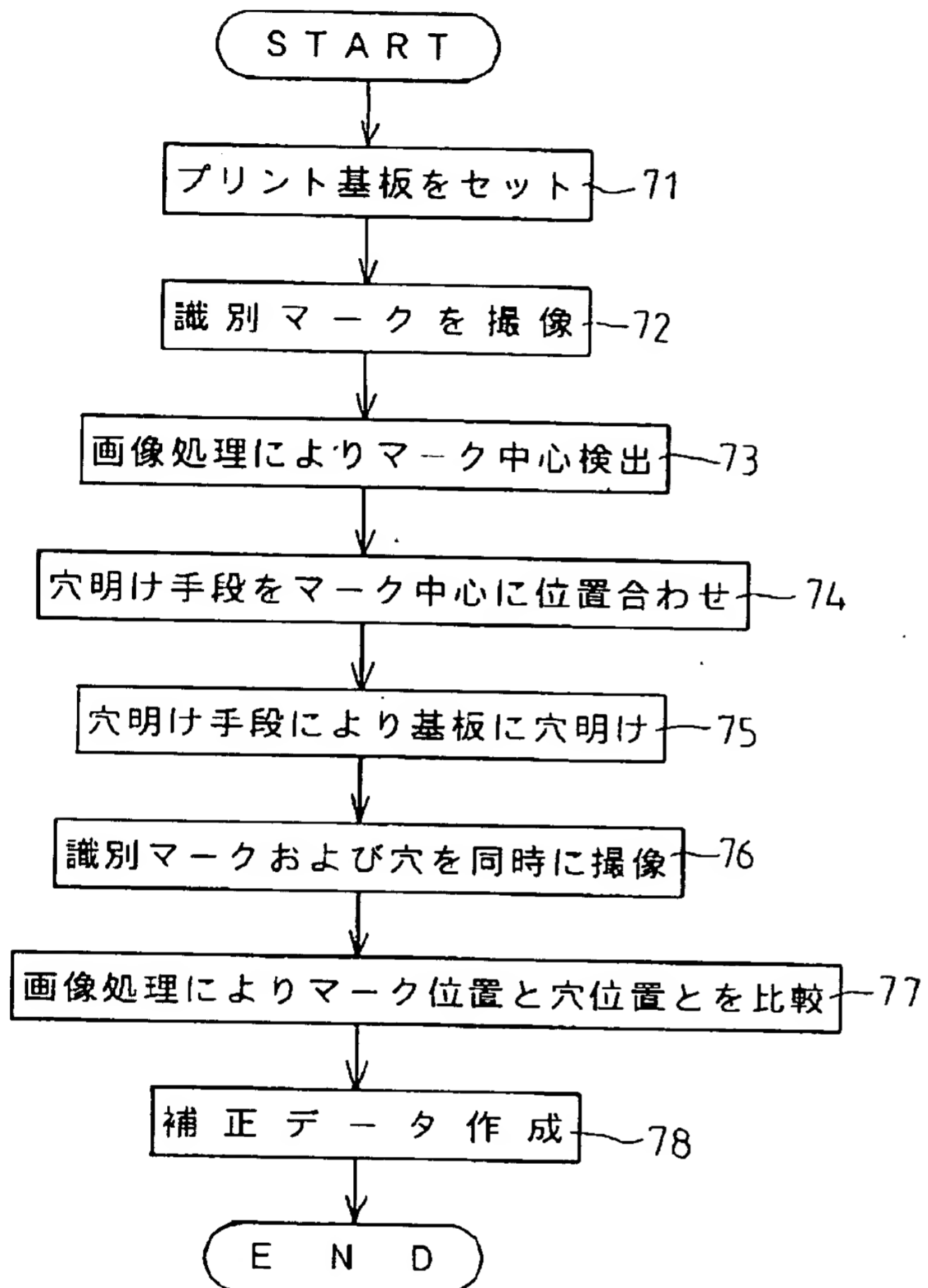
【図 7】



【図 6】



【図 8】



【図 9】

